

[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl⁷

G02B 6/42

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 00101010.7

[43]公开日 2000年7月19日

[11]公开号 CN 1260503A

[22]申请日 2000.1.10 [21]申请号 00101010.7

[30]优先权

[32]1999.1.12 [33]KR [31]534/1999

[71]申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市

[72]发明人 俞炳权 李炯宰 李泰衡

[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

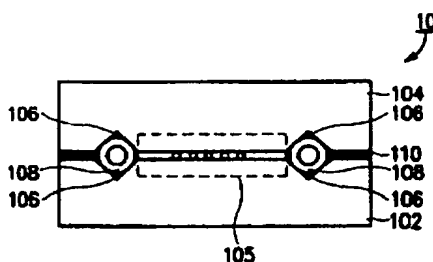
代理人 陈 弄 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图页数 5 页

[54]发明名称 光波导装置及其制造方法

[57]摘要

本发明公开了一种光波导装置,结构上能够使得光波导装置容易地与光纤阵列连接器连接,同时能够容易地与光纤阵列连接器上分开。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种设计成与光纤阵列连接器相连的光波导装置, 包括:

5 上基质和下基质, 在每个基质的主面上设置有至少两个槽, 每个槽在基质上沿着对应于光波导装置与光纤阵列连接器耦合的方向上延伸, 上下基质以如下方式彼此粘合在一起, 即上基质的槽分别对着下基质的槽;

光波导部分, 形成在上下基质之一的主面上各槽之间限定的区域内;

10 分别安装在上下基质的相对槽之间的管, 每个管具有用于在其中插入对准栓的插入孔; 以及

用于把上下基质彼此粘合在一起并粘合管与上下基质的粘合剂。

2. 根据权利要求 1 所述的光波导装置, 其中每个槽具有 V 形截面形状。

15 3. 根据权利要求 1 所述的光波导装置, 其中上下基质都是由选自包括硅、玻璃、陶瓷、和塑料的组的材料制成。

4. 根据权利要求 1 所述的光波导装置, 其中所述插入孔具有圆形截面, 允许在其中插入圆柱形对准栓。

20 5. 根据权利要求 4 所述的光波导装置, 其中所述插入孔的内径比对准栓的直径大 1 微米或更少。

6. 根据权利要求 1、4 和 5 中任何一项所述的光波导装置, 其中所述插入孔是两端开口的通孔。

7. 根据权利要求 1 所述的光波导装置, 其中每个管都是由选自包括玻璃、陶瓷、金属和塑料的组的材料制成。

25 8. 一种制造光波导装置的方法, 所述光波导装置设计成与光纤阵列连接器相连, 该方法包括如下步骤:

准备两个基质;

30 以如下方式刻蚀每个基质, 即在基质的主面上形成至少两个槽, 每个槽在基质上沿着对应于光波导装置与光纤阵列连接器耦合的方向上延伸;

在基质之一的主面上各槽之间限定的区域内形成光波导部分;

在基质之一上安装管, 每个管具有用于以如下方式在其中插入对

准栓的插入孔，即每个管部分地安装在基质的相应一个槽中，同时部分从相应槽中突出；

以如下方式把上下基质彼此粘合在一起，即管的突出部分安装在另一基质的相应槽中，同时把管粘合在基质上；以及

5 磨光在粘合步骤完成之后取得的结构端面。

9. 根据权利要求 8 所述的方法，其中刻蚀每个基质的步骤又包括如下步骤：

以如下方式在基质的主面形成掩膜，即掩膜覆盖基质的主面，除了将形成 V 形槽的区域以外；以及

10 在使用氢氧化钾的同时通过使用所述掩膜湿刻所述基质。

10. 根据权利要求 8 所述的方法，其中在刻蚀每个基质的步骤中形成的槽具有 V 形截面形状。

11. 根据权利要求 8 所述的方法，其中在安装步骤中安装的每个管具有由同心孔限定的空芯圆截面结构，作为管的插入孔，而且直径
15 比对准栓的直径大 1 微米或更少。

说明书

光波导装置及其制造方法

5 本发明涉及光波导装置以及制造这种光波导装置的方法，尤其是具有能够使得光波导装置容易地与光纤阵列连接器连接的结构的光波导装置。本发明还涉及制造这种光波导装置的方法。

10 为了把光纤适当地耦合到光波导装置上，传统上使用主动对准方法。根据传统的主动对准方法，光纤与光波导装置的一端对准。在这种状态下，从光源发出的光束入射到光波导装置的另一端，使得光束通过光纤。然后测量从光纤出射的光束的功率。根据测量结果，调整光纤与光波导装置对准。在调整完成以后，使用环氧树脂把光纤粘在光波导装置上。

15 为了实施上述方法，在所述方法中光纤与光波导装置对准，然后耦合到光波导上，然而，必须使用精度非常高的昂贵设备。而且，由于在上述对准和耦合中需要仔细而且复杂的人工操作，所以需要的处理时间长。此外，还有一个缺点，即由于使用环氧树脂把光纤粘在光波导装置上，所以难以把耦合的光纤与光波导分开。

20 因此，本发明的目的在于提供一种光波导装置，该光波导装置在结构上能够使得光波导装置容易地与光纤阵列连接器耦合，同时允许容易地把光波导装置从光纤阵列连接器上分开，还提供一种制造这种光波导装置的方法。

25 根据一个方面，本发明提供了一种设计成与光纤阵列连接器相连的光波导装置，包括：上基质和下基质，在每个基质的主面上设置有至少两个槽，每个槽在相应的基质上沿着对应于光波导装置与光纤阵列连接器耦合的方向上延伸，上下基质以如下方式彼此粘合在一起，即上基质的槽分别对着下基质的槽；形成在上下基质之一的主面上各槽之间限定的区域内的光波导部分；分别安装在上下基质的相对槽之间的管，每个管具有用于在其中插入对准栓的插入孔；以及用于把上下基质彼此粘合在一起并粘合管与上下基质的的粘合剂。

30 根据另一方面，本发明提供了一种制造光波导装置的方法，所述光波导装置设计成与光纤阵列连接器相连，该方法包括如下步骤：准备两个基质；以如下方式刻蚀每个基质，即在基质的主面上形成至少

两个槽，每个槽在相应的基质上沿着对应于光波导装置与光纤阵列连接器耦合的方向上延伸；在基质之一的主面上各槽之间限定的区域内形成光波导部分；在基质之一上安装管，每个管具有用于以如下方式在其中插入对准栓的插入孔，即每个管部分地安装在基质的相应一个槽中，同时部分从相应槽中突出；以如下方式把上下基质彼此粘合在一起，即管的突出部分安装在另一基质的槽中，同时把管粘合在基质上；以及磨光粘合步骤完成之后取得的结构端面。

通过结合附图详细描述优选实施例，本发明的上述目的和优点将变得更清楚，其中

图 1 是描述根据本发明实施例的光波导装置的截面图；

图 2 是描述把对准栓插入根据本发明实施例的光波导装置中以便耦合光波导装置与光纤阵列连接器的平面图；

图 3 是描述制造根据本发明的光波导装置的方法的流程图；

图 4a 是描述根据本发明的方法经过刻蚀处理形成 V 形槽的基质的透视图；

图 4b 是描述在本发明的方法中在基质经过形成光波导的处理步骤之后取得的结构透视图；

图 4c 是描述在本发明的方法中在完成管安装步骤之后取得的结构透视图；

图 4d 是描述在本发明的方法中在完成粘合步骤之后取得的结构透视图。

图 1 是描述根据本发明的实施例的光波导装置的截面图。参考图 1，该光波导装置用参考标号 10 表示，包括下基质 102 和上基质 104。在上基质 104 和下基质 102 的主面上设置有一对分开的 V 形槽 106，该 V 形槽在相应的基面上沿着对应于光波导装置与光纤阵列连接器耦合的方向上延伸。下基质 102 在其中的各 V 形槽之间限定的区域内也设置有光波导部分 105。光波导部分 105 具有将分别与光纤阵列连接器中的光纤连接的波导。一对管 108 分别安装在下基质 102 的 V 形槽 106 内，每个管 108 具有用于插入对准栓的插入孔。上基质 104 通过粘合剂例如环氧树脂以如下方式粘合在下基质 104 上，即它的形成有 V 形槽 106 的主面对着下基质 102 的有槽的主面，同时把部分突出在下基质 102 的有槽主面外的管 108 分别容纳在它的 V 形槽 106 中。管

108 的安装也使用粘合剂, 例如环氧树脂。虽然槽 106 具有 V 形截面, 以便容易安装圆形管, 但是根据将插入其中的管 108 的形状, 它们可以具有不同的截面形状, 例如 U 形或者半圆形。

图 2 是描述把对准栓插入根据本发明实施例的光波导装置中以便把光波导装置耦合至光纤阵列连接器的平面图。在图 2 中, 省略描述光波导部分以便更清楚地描述对准栓的插入过程和对准栓的尺寸以及相应的插入孔。参考图 2, 把对准栓 202 分别插入光波导装置的插入孔中。为此目的, 光波导装置的插入孔的内径 D_1 大于对准栓 202 的外径 D_2 。然而如果光波导装置的插入孔的内径 D_1 比对准栓 202 的外径 D_2 大得过多, 那么将产生对准误差。因此, 最好光波导装置的插入孔的内径 D_1 比对准栓 202 的外径 D_2 大 1 微米或更少。在如上所述把光波导装置耦合至光纤阵列连接器上以后, 通过夹子 (未示出) 把它们固定到一起。因为根据上述结构光波导装置的波导自动与光纤阵列连接器中的相应光纤对准, 因此能够可靠地实现它们的功能, 以便接收来自光纤阵列连接器中相应光纤中的光束并传导光束。

如上所述, 对准栓 202 插入根据本发明的光波导装置内的管 108 的各插入孔中。因此, 能够避免由于粘合剂渗透到插入孔而引起的对准误差。这样使得波导与光纤阵列连接器中的相应光纤精确连接。此外, 根据本发明的光波导装置可以容易地与光纤阵列连接器分开, 而且可以容易地再次连接到光纤阵列连接器上, 因为没有使用粘合剂连接。

图 3 是描述具有根据本发明的上述结构的光波导装置制造方法的流程图。

根据该方法, 利用刻蚀技术在每个下基质和上基质的上表面上以如下方式各形成一对 V 形槽, 即该 V 形槽在相应的基质上沿着对应于光波导装置与光纤阵列连接器耦合的方向上延伸 (步骤 302)。下基质和上基质都可以由选自包括硅、玻璃、陶瓷、和塑料的组的材料制成。基质材料的选择考虑基质的强度和挠性。

图 4a 描述了根据本发明的方法经过刻蚀处理形成 V 形槽的基质之一。参考图 4a, 形成在基质上表面上的槽最好具有 V 形截面。然而, 槽也可以是 U 形或半圆形。

形成 V 形槽的刻蚀步骤 202 可以通过不同的刻蚀技术完成。例如,

刻蚀步骤 202 可以通过以如下方式在每个基质的上表面形成掩膜完成，即掩膜覆盖基质的上表面，除了将形成 V 形槽的区域以外，然后在使用氢氧化钾的同时通过使用所述掩膜湿刻所述基质。

然后，具有光波导的光波导部分形成在基质之一的上表面上 V 形槽之间限定的区域内（步骤 304）。步骤 304 可以通过如下方式完成，即分别使用二氧化硅和光聚物在基质上依次形成下覆层、中间覆层和上覆层，同时在那里膜层的每一形成步骤之后使用式样适当的掩膜进行刻蚀处理，从而对每个膜层进行构图。参考图 4b，在一个基质之后获得的基质，也就是下基质，经过步骤 304 形成光波导部分。

一对管以如下方式安装在形成有光波导部分的下基质上，即它们的外表面分别与下基质的 V 形槽 106 接触（步骤 306），所述一对管都具有用于插入对准栓的插入孔。重要的是每个管都由加工性能良好的材料制成，能够使管具有高同心度，以及适当的强度和硬度。最好，管由选自包括玻璃、陶瓷、金属和塑料的组中的材料制成。参考图 4c，示出了在安装管的步骤完成之后取得的结构。

然后，使用粘合剂把另一基质即上基质粘合在下基质上。这是通过如下方式实现的，即在上下基质之间以及每个管与接触该管的相应 V 形槽表面之间涂敷粘合剂（步骤 308），然后把上基质压向下基质，从而把两个基质彼此粘合（步骤 310）。参考图 4d，在粘合步骤完成之后取得的结构。

图 4d 中的结构的端面粗糙，这是由于端面上有剩余粘合剂、光波导部分从端面突出、或者基质不对准。为此，使用适当的方法例如抛光处理（步骤 312）磨光结构的粗糙端面。这样，制成根据本发明的光波导。

从上面的描述可以清楚地看出，本发明的光波导装置的结构使得光波导装置能够容易而且简单地与光纤阵列连接器，同时能够容易地与光纤阵列连接器上分开。

虽然结合目前认为最实用和最佳的实施例描述了本发明，但是应该理解本发明并不限于所公开的实施例，相反，本发明意欲涵盖所附权利要求书的精神和范围内的各种变型。

说明书附图

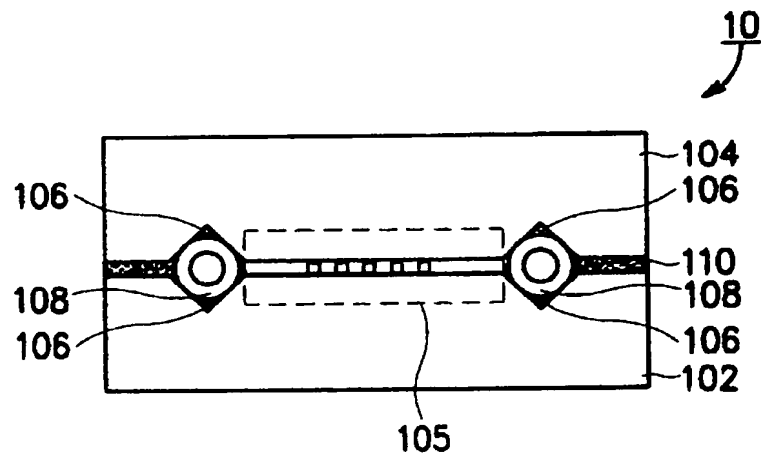


图 1

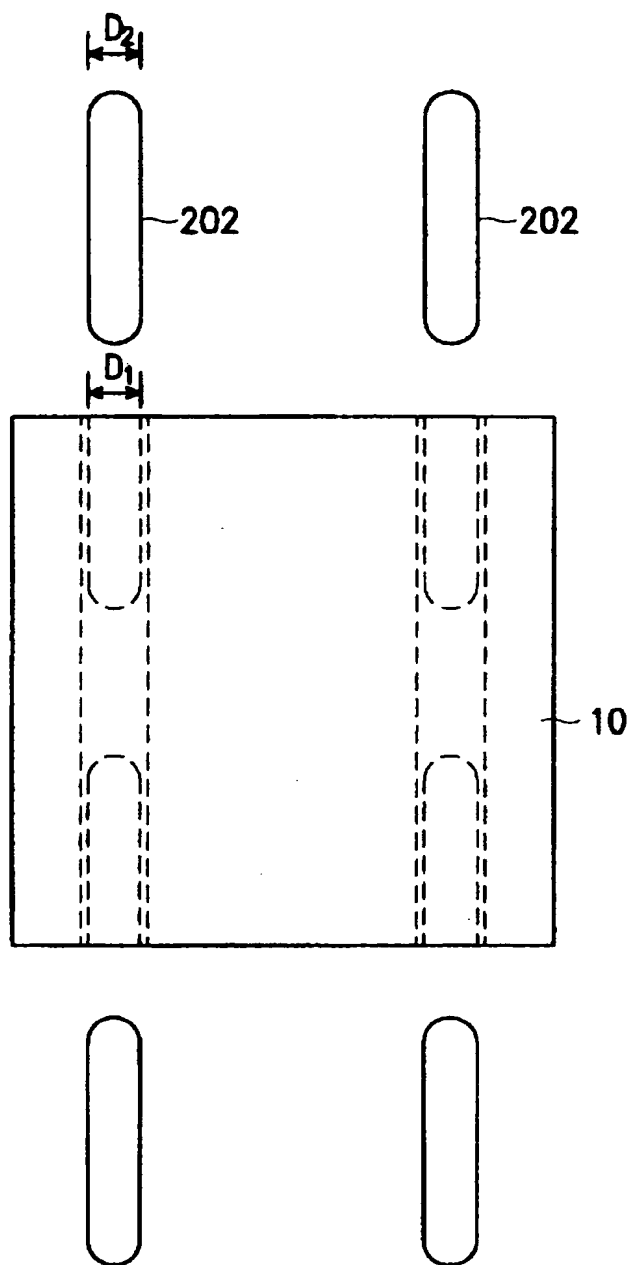


图 2

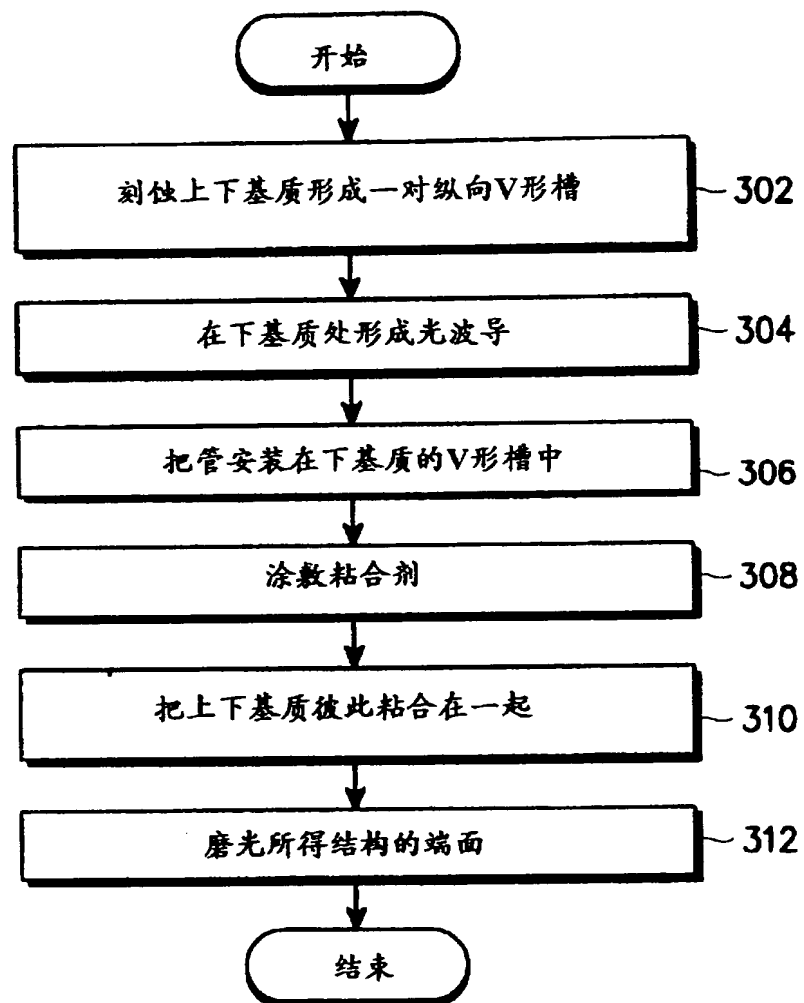


图 3

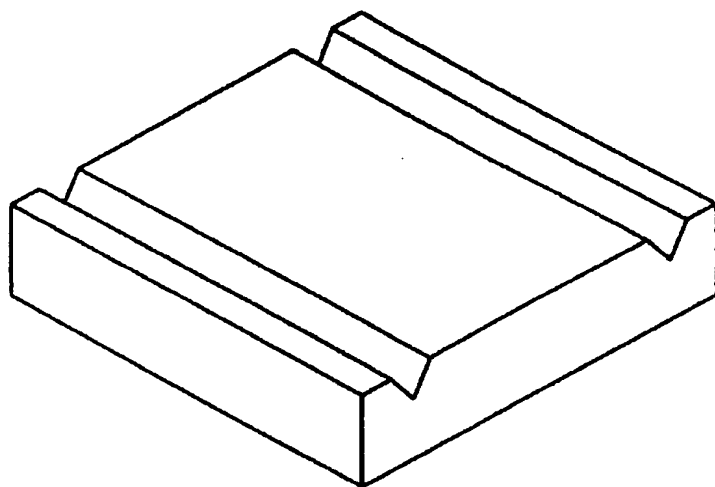


图 4a

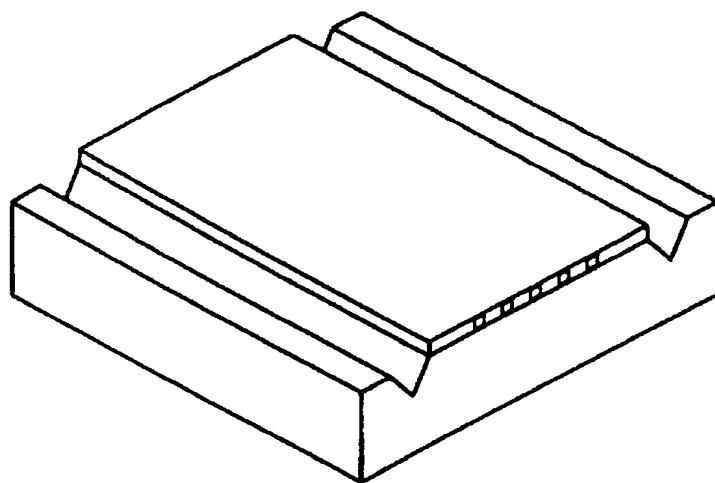


图 4b

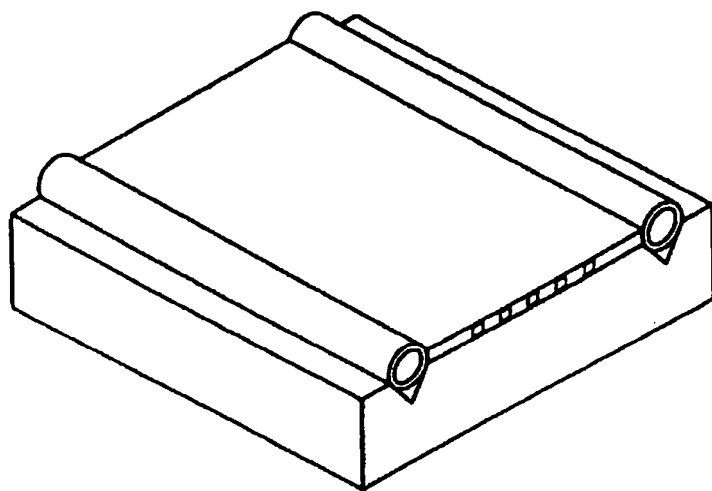


图 4c

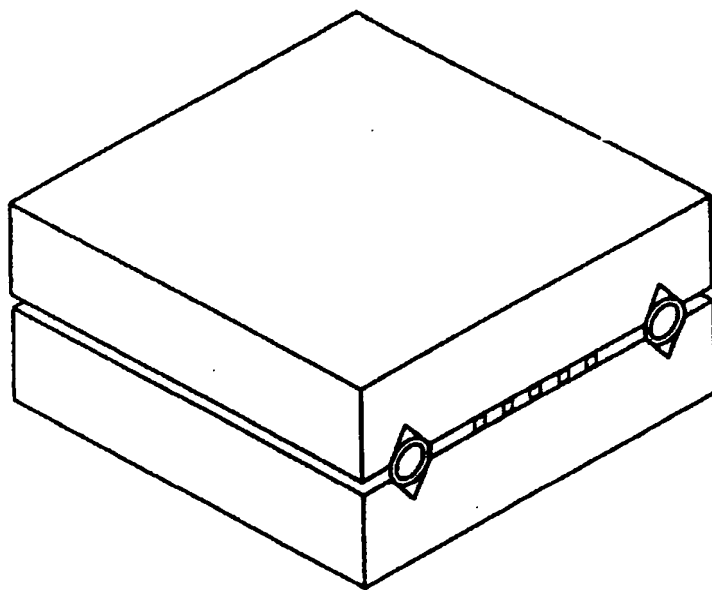


图 4d